



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111853168 A

(43) 申请公布日 2020.10.30

(21) 申请号 202010881790.4

F16H 55/17 (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.28

(71) 申请人 许昌学院

地址 461000 河南省许昌市魏都区八一路  
88号

(72) 发明人 郭晓军 赵玉梅 李梅莲 郭超峰

(74) 专利代理机构 郑州多邦专利代理事务所  
(普通合伙) 41141

代理人 胡义庭

(51) Int. Cl.

F16H 1/32 (2006.01)

F16H 57/021 (2012.01)

F16H 57/023 (2012.01)

F16H 57/08 (2006.01)

F16H 55/08 (2006.01)

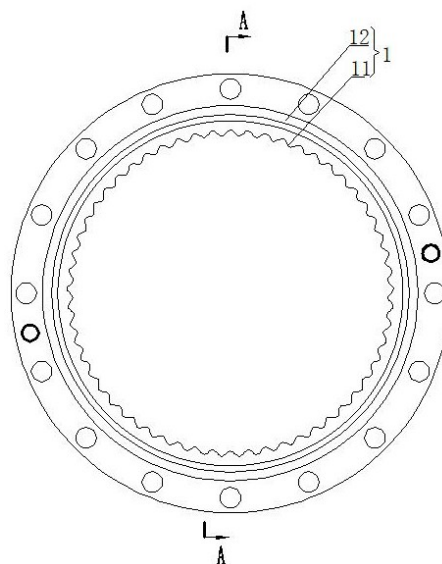
权利要求书2页 说明书4页 附图11页

(54) 发明名称

一种内置行星齿轮减速器

(57) 摘要

本发明属于工程机械技术领域,内置行星齿轮减速器,它包括壳体、后端盖、右外齿轮、上偏心轴、动力输入轴和输出盘;在上偏心轴4的偏心轴齿轮41左侧安装一个和右外齿轮同样的齿轮,这个齿轮是左外齿轮,左外齿轮和右外齿轮安装在偏心轴齿轮的左右两侧,动力的输出更均衡,减少了动力输入齿部作用力不均衡的现象,可以实现本发明的目的。



1. 内置行星齿轮减速器,它包括壳体、后端盖、右外齿轮、上偏心轴、动力输入轴和输出盘;

所述的壳体具有壳体内侧的壳体内齿和壳体两侧的第一角接触球轴承滚道;

所述的后端盖具有第二角接触球轴承滚道和后端盖中心一侧设置的后端盖轴承孔;

所述右外齿轮具有右外齿和右外齿轮中心一侧设置的右外齿轮轴承孔;

所述上偏心轴具有中间的上偏心轴齿轮、偏心轴齿轮右侧的右偏轴部、右偏轴部右侧的右正轴部、偏心轴齿轮左侧的左正轴部;

所述的动力输入轴包括动力输入齿轮轴轴体和动力输入齿部;

所述的输出盘包括第六角接触球轴承滚道和输出盘中心一侧设置的输出盘轴承孔;

所述的动力输入轴安装在壳体内,所述的动力输入齿部啮合偏心轴齿轮,右偏轴部配合安装在右外齿轮轴承孔中,右正轴部配合安装在后端盖轴承孔内,所述的左正轴部配合地安装在输出盘轴承孔内;右外齿局部啮合壳体内齿;

所述后端盖和输出盘通过螺栓固定连接;

所述动力输入齿轮轴旋转,带动偏心轴齿轮旋转,带动右外齿轮自转和公转,输出盘以较低的速度输出;

其特征是:

所述的上偏心轴的偏心轴齿轮左侧和左正轴部之间还设置有左偏轴部,它还包括一个左外齿轮,所述的左外齿轮具有左外齿和左外齿轮中心一侧设置的左外齿轮轴承孔;所述的左偏轴部安装在左外齿轮轴承孔中,所述的左外齿局部啮合壳体内齿。

动力输入从偏心轴齿轮通过左外齿轮和右外齿轮(外齿轮)传向壳体,作用于壳体内齿,由于右正轴部配合安装在后端盖轴承孔内,所述的左正轴部配合地安装在输出盘轴承孔内;带动后端盖和输出盘形成的一体向外输出动力。

2. 根据权利要求1所述的内置行星齿轮减速器,其特征是:它还包括一个下偏心轴,所述的下偏心轴具有中间的偏心轴齿轮和下偏心轴齿轮右侧的右偏轴部,右偏轴部右侧的右正轴部,偏心轴齿轮左侧的左偏轴部,左偏轴部左侧的左正轴部。

3. 根据权利要求2所述的内置行星齿轮减速器,其特征是:所述的后端盖的后端盖轴承孔是两个,这两个后端盖轴承孔以后端盖中心为中心对称设置;

所述右外齿轮的右外齿轮轴承孔是两个,这两个右外齿轮轴承孔以右外齿轮中心为中心对称设置;

所述左外齿轮的左外齿轮轴承孔是两个,这两个左外齿轮轴承孔以左外齿轮中心为中心对称设置;

所述的输出盘的输出盘轴承孔是两个,这两个输出盘轴承孔以输出盘中心为中心对称设置;

所述的下偏心轴的右偏轴部安装在另一个右外齿轮轴承孔中,右正轴部安装在另一个后端盖轴承孔中,左偏轴部安装在左外齿轮的另一个左外齿轮轴承孔中,左正轴部安装在另一个输出盘轴承孔中,

所述的动力输入齿部啮合下偏心轴的偏心轴齿轮。

所述偏心轴上右偏轴部中心线和左偏轴部中心线相对齿轮中心线的偏心距相等且互成 $180^{\circ}$ 。

4. 根据权利要求1、2或3所述的内置行星齿轮减速器,其特征是:所述壳体内齿轮相邻的内齿接近齿峰的是内齿主体轮廓,所述的内齿主体轮廓是一段余弦曲线段,这一端余弦曲线段是第一余弦曲线段;所述外齿轮相邻的外齿接近齿谷的外齿主体轮廓,所述的外齿主体轮廓是一段余弦曲线段,这一端余弦曲线段是第二余弦曲线段和第三余弦曲线段。

5. 根据权利要求4所述的内置行星齿轮减速器,其特征是:所述内齿轮的单个齿廓由第一劣弧、第一余弦曲线段和第二劣弧依次相接而成;所述第一劣弧与第一余弦曲线段光滑连接,第二劣弧与第一余弦曲线段光滑连接;所述第一劣弧和第二劣弧所在圆的圆心与复合余弦内齿轮的分度圆同心,且第一劣弧和第二劣弧半径相等;

所述第一余弦曲线段是以内齿轮的分度圆为坐标系横轴所形成的余弦曲线段;

所述外齿轮的单个齿廓由第二余弦曲线段、第三劣弧、第三余弦曲线段依次相接而成;所述第二余弦曲线段与第三劣弧光滑连接,第三劣弧与第三余弦曲线段光滑连接;所述第三劣弧所在圆的圆心与外齿轮的分度圆同心,且第三劣弧的半径大于分度圆半径;所述第二余弦曲线段和第三余弦曲线段是以外齿轮的分度圆为坐标系横轴所形成的余弦曲线段。

## 一种内置行星齿轮减速器

### 技术领域

[0001] 本发明属于工程机械技术领域,涉及减速器,特别涉及内置行星齿轮减速器。

### 背景技术

[0002] RV减速器(行星摆线针轮减速器)是一种相对精密的传动机械。被广泛应用于机器人和各行业的自动化生产线。现有的减速器通常采用一组行星传动齿轮加一组摆线齿轮或一组摆线针齿轮传动的方式来实现减速。一组行星传动齿轮加一组摆线齿轮或一组摆线针齿轮传动具有动力输入齿轮轴受力不均匀的缺点,致使运行不平稳;减速器里面的零部件容易损坏,影响了整个减速器的使用寿命,不能满足一些安装的要求,另外还有工艺上设置的原因,也影响了整个减速器的使用效果。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种运行平稳、各部件不易损坏、使用寿命长的内置行星齿轮减速器。

[0004] 本发明的目的是技术方案是这样实现的,内置行星齿轮减速器,它包括壳体、后端盖、右外齿轮、上偏心轴、动力输入轴和输出盘;

所述的壳体具有壳体内侧的壳体内齿和壳体两侧的第一角接触球轴承滚道;

所述的后端盖具有第二角接触球轴承滚道和后端盖中心一侧设置的后端盖轴承孔;

所述右外齿轮具有右外齿和右外齿轮中心一侧设置的右外齿轮轴承孔;

所述上偏心轴具有中间的上偏心轴齿轮、偏心轴齿轮右侧的右偏轴部、右偏轴部右侧的右正轴部、偏心轴齿轮左侧的左正轴部;

所述的动力输入轴包括动力输入齿轮轴轴体和动力输入齿部;

所述的输出盘包括第六角接触球轴承滚道和输出盘中心一侧设置的输出盘轴承孔;

所述的动力输入轴安装在壳体内,所述的动力输入齿部啮合偏心轴齿轮,右偏轴部配合安装在右外齿轮轴承孔中,右正轴部配合安装在后端盖轴承孔内,所述的左正轴部配合地安装在输出盘轴承孔内;右外齿局部啮合壳体内齿;

所述后端盖和输出盘通过螺栓固定连接;

所述动力输入齿轮轴旋转,带动偏心轴齿轮旋转,带动右外齿轮自转和公转,输出盘以较低的速度输出;

其特征是:

所述的上偏心轴的偏心轴齿轮左侧和左正轴部之间还设置有左偏轴部,它还包括一个左外齿轮,所述的左外齿轮具有左外齿和左外齿轮中心一侧设置的左外齿轮轴承孔;所述的左偏轴部安装在左外齿轮轴承孔中,所述的左外齿局部啮合壳体内齿。

[0005] 动力输入从偏心轴齿轮通过左外齿轮和右外齿轮(外齿轮)传向壳体,作用于壳体内齿,由于右正轴部配合安装在后端盖轴承孔内,所述的左正轴部配合地安装在输出盘轴承孔内;带动后端盖和输出盘形成的一体向外输出动力。

[0006] 本发明的有益效果是：

设置了两个外齿轮,这两个外齿轮分别是左外齿轮和右外齿轮,这两个外齿轮在偏心轴的偏心轴齿轮两侧安装,具有运行平稳的优点,可以达到延长使用寿命的目的。

[0007] 它还包括一个下偏心轴,还具有动力传递更稳定的优点；

所述偏心轴右偏轴部中心线和左偏轴部中心线相对齿轮中心线的偏心距相等且互成 $180^{\circ}$ ,还具有动力传递更稳定的优点。

[0008] 图1是本发明壳体的示意图。

[0009] 图2是图1中的A—A方向的剖面示意图。

[0010] 图3是本发明后端盖的示意图。

[0011] 图4是本发明右外齿轮(左外齿轮)的示意图。

[0012] 图5是本发明上偏心轴(下偏心轴)的示意图。

[0013] 图6是本发明输出盘的示意图。

[0014] 图7是本发明减速器的侧面示意图。

[0015] 图8是本发明减速器横剖面示意图(图7中的B—B方向的剖面)。

[0016] 图9是图8中的C—C方向的剖面示意图。

[0017] 图10是图8中的D—C方向的剖面示意图。

[0018] 图11是图8中的E—E方向的剖面示意图。

[0019] 图12为本发明壳体内齿廓结构示意图。

[0020] 图13为本发明传右外齿轮和/或左外齿轮外齿轮齿廓结构示意图。

[0021] 其中:1、壳体 11、壳体内齿 12、第一角接触球轴承滚道 2、后端盖 21、第二角接触球轴承滚道 22、后端盖轴承孔 3、右外齿轮 31、右外齿 32、右外齿轮轴承孔 4、上偏心轴 41、偏心轴齿轮 42、右偏轴部 43、右正轴部 44、左正轴部 45、左偏轴部 5、动力输入轴 51、动力输入齿轮轴轴体 52、动力输入齿部 6、输出盘 61、第六角接触球轴承滚道 62、输出盘轴承孔 7、左外齿轮 71、左外齿 72、左外齿轮轴承孔 8、下偏心轴 81、偏心轴齿轮 82、右偏轴部 83、右正轴部 84、左正轴部 85、左偏轴部 91、第一余弦曲线段 92、第二余弦曲线段 93、第三余弦曲线段 94、第一劣弧 95、第二劣弧 96、第三劣弧 100、螺栓。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明做进一步描述。

[0023] 内置行星齿轮减速器,它包括壳体1、后端盖2、右外齿轮3、上偏心轴4、动力输入轴5和输出盘6；

所述的壳体1具有壳体内侧的壳体内齿11和壳体两侧的第一角接触球轴承滚道12；

所述的后端盖2具有第二角接触球轴承滚道21和后端盖中心一侧设置的后端盖轴承孔22；

所述右外齿轮3具有右外齿31和右外齿轮中心一侧设置的右外齿轮轴承孔32；

所述上偏心轴4具有中间的上偏心轴齿轮41、偏心轴齿轮右侧的右偏轴部42、右偏轴部右侧的右正轴部43、偏心轴齿轮左侧的左正轴部44；

所述的动力输入轴5包括动力输入齿轮轴轴体51和动力输入齿部52；

所述的输出盘6包括第六角接触球轴承滚道61和输出盘中心一侧设置的输出盘轴承孔62;

所述的动力输入轴5安装在壳体内,所述的动力输入齿部52啮合偏心轴齿轮41,右偏轴部42配合安装在右外齿轮轴承孔32中,右正轴部43配合安装在后端盖轴承孔22内,所述的左正轴部44配合安装在输出盘轴承孔62内;右外齿31局部啮合壳体内齿11;

所述后端盖2和输出盘6通过螺栓100固定连接;

所述动力输入齿轮5轴旋转,带动偏心轴齿轮41旋转,带动右外齿轮3自转和公转,输出盘以较低的速度输出;

其特征是:

所述的上偏心轴4的偏心轴齿轮41左侧和左正轴部44之间还设置有左偏轴部45,它还包括一个左外齿轮7,所述的左外齿轮具有左外齿71和左齿轮外齿轮中心一侧设置的左外齿轮轴承孔72;所述的左偏轴部45安装在左外齿轮轴承孔72中,所述的左外齿72局部啮合壳体内齿11。

[0024] 动力输入从偏心轴齿轮通过左外齿轮和右外齿轮(外齿轮)传向壳体,作用于壳体内齿,由于右正轴部43配合安装在后端盖轴承孔22内,所述的左正轴部44配合安装在输出盘轴承孔62内;带动后端盖和输出盘形成的一体向外输出动力。

[0025] 也就是说,在上偏心轴4的偏心轴齿轮41左侧安装一个和右外齿轮同样的齿轮,这个齿轮是左外齿轮,左外齿轮和右外齿轮安装在偏心轴齿轮的左右两侧,动力的输出更均衡,减少了动力输入齿部作用力不均衡的现象,可以实现本发明的目的。

[0026] 本发明提供的内置行星结构,改变了上偏心轴的受力方式,使上偏心轴受力更加合理、均匀,提高了上偏心轴的扭转刚度和承载能力,利于上偏心轴的用力平衡。

[0027] 进一步地讲,它还包括一个下偏心轴8,所述的下偏心轴具有中间的偏心轴齿轮81和下偏心轴齿轮右侧的右偏轴部82,右偏轴部右侧的右正轴部83,偏心轴齿轮左侧的左偏轴部85,左偏轴部85左侧的左正轴部84;也就是说和上偏心轴相同的结构;

所述的后端盖2的后端盖轴承孔是两个,这两个后端盖轴承孔以后端盖中心为中心对称设置;

所述右外齿轮的右外齿轮轴承孔是两个,这两个右外齿轮轴承孔以右外齿轮中心为中心对称设置;

所述左外齿轮的左外齿轮轴承孔是两个,这两个左外齿轮轴承孔以左外齿轮中心为中心对称设置;

所述的输出盘6的输出盘轴承孔是两个,这两个输出盘轴承孔以输出盘中心为中心对称设置;

所述的下偏心轴的右偏轴部安装在另一个右外齿轮轴承孔中,右正轴部安装在另一个后端盖轴承孔中,左偏轴部安装在左外齿轮的另一个左外齿轮轴承孔中,左正轴部安装在另一个输出盘轴承孔中,

所述的动力输入齿部52啮合下偏心轴的偏心轴齿轮41。

[0028] 本发明这样设置,还具有动力传递更稳定的优点。

[0029] 本发明的壳体的内齿轮和两个外齿轮之间内啮合,啮合点为两处,互成 $180^\circ$ ;以及动力输入齿部两个齿轮偏心轴(上偏心轴和下偏心轴)的齿轮外啮合,壳体的内齿轮固定,

动力输入轴输入动力时,两个齿轮偏心轴同时转动,同时两个齿轮偏心轴的偏心部带动两个外齿轮(右外齿轮和左外齿轮)与壳体的内齿轮进行少齿差旋转运动,实现二级减速,在此过程中,两个齿轮偏心轴既作公转又作自传,完成一级行星减速。本发明仅通过两组啮合齿轮副和齿轮偏心轴实现减速目的,因此具有结构简单、传动链短、传动平稳和体积较小等优点;由于采用齿轮偏心轴结构,相对于一端的为花键轴的偏心轴且偏心位置相对固定的设计结构,易加工实现;省去了行星齿轮花键孔的加工及行星齿轮与花键轴的装配与调整环节,减少了装配误差,从而提高了减速器的精度和稳定性。

[0030] 进一步地讲,所述偏心轴上右偏轴部中心线和左偏轴部中心线相对齿轮中心线的偏心距相等且互成 $180^{\circ}$ 。

[0031] 作为本发明的进一步改进,所述壳体内齿轮相邻的内齿接近齿峰的是内齿主体轮廓,所述的内齿主体轮廓是一段余弦曲线段,这一端余弦曲线段是第一余弦曲线段91;所述外齿轮相邻的外齿接近齿谷的外齿主体轮廓,所述的外齿主体轮廓是一段余弦曲线段,这一段余弦曲线段是第二余弦曲线段92和第三余弦曲线段93。

[0032] 作为本发明的进一步改进,所述内齿轮的单个齿廓由第一劣弧94、第一余弦曲线段91和第二劣弧95依次相接而成;所述第一劣弧与第一余弦曲线段光滑连接,第二劣弧与第一余弦曲线段光滑连接;所述第一劣弧和第二劣弧所在圆的圆心与复合余弦内齿轮的分度圆同心,且第一劣弧和第二劣弧半径相等;

所述第一余弦曲线段是以内齿轮的分度圆为坐标系横轴所形成的余弦曲线段;

所述外齿轮的单个齿廓由第二余弦曲线段92、第三劣弧96、第三余弦曲线段93依次相接而成;所述第二余弦曲线段与第三劣弧光滑连接,第三劣弧与第三余弦曲线段光滑连接;所述第三劣弧所在圆的圆心与外齿轮的分度圆同心,且第三劣弧的半径大于分度圆半径;所述第二余弦曲线段和第三余弦曲线段是以外齿轮的分度圆为坐标系横轴所形成的余弦曲线段。

[0033] 本发明提供的一组复合余弦内啮合齿轮副,复合余弦外齿轮和复合余弦内齿轮均由余弦曲线段和劣弧的圆弧光滑连接组成,齿根厚度较大,接触强度高,承载能力强;齿数可以更少;内齿与外齿侧面的余弦曲线段完全齿啮合,齿轮运转时,内齿轮和外齿轮间连续接触基本为滚动,传动效率高,传递动力平稳。

[0034] 本发明提供的一组复合余弦内啮合齿轮副,复合余弦外齿轮的齿顶和复合余弦内齿轮的齿根均由劣弧构成,使齿轮副在啮合时齿根与齿顶保持一定的间隙,避免了齿根与齿顶接触造成的冲击、摩擦和噪声。

[0035] 本发明提供的一组复合余弦内啮合齿轮副的齿形,具有完整的数学模型,复合余弦内齿轮和复合余弦外齿轮的齿廓结构简单,齿侧面曲线一致,易于控制加工精度,齿轮的加工难度低,有利于推广应用。

[0036] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

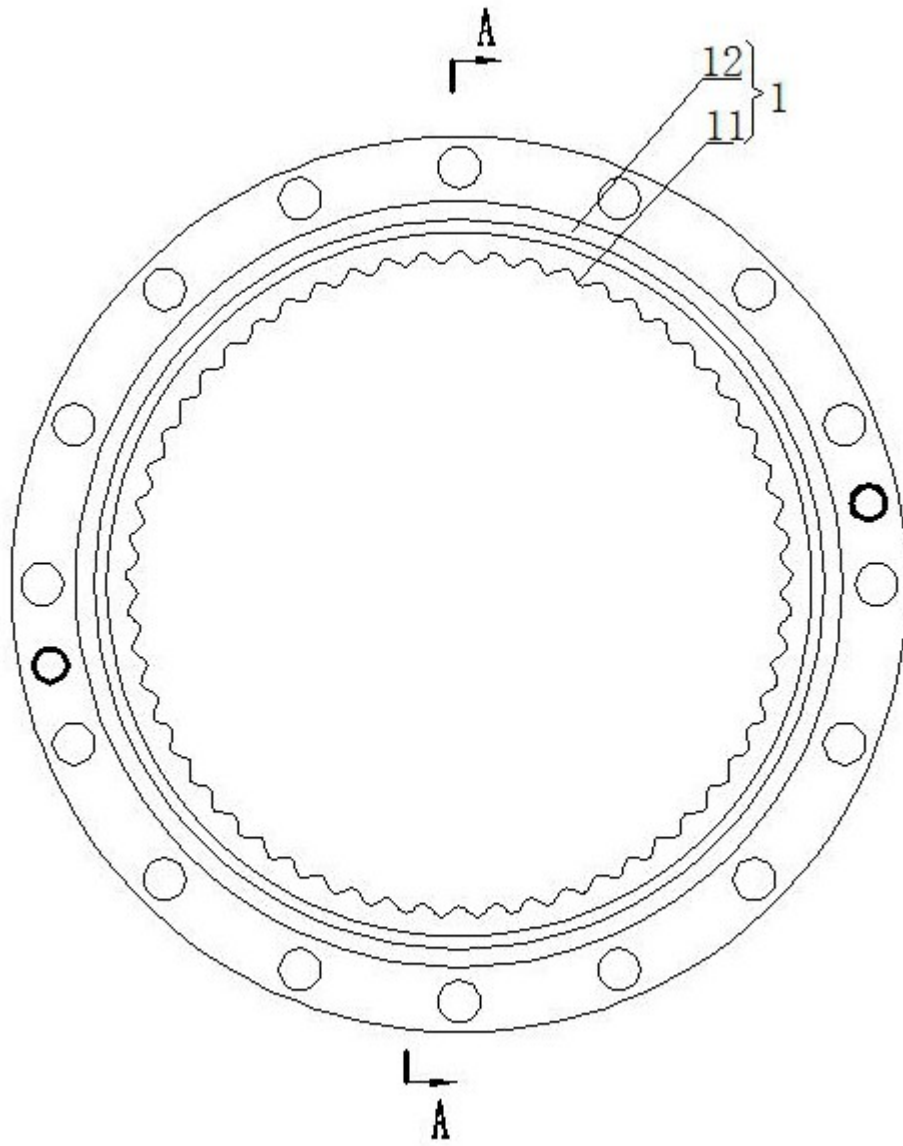


图1

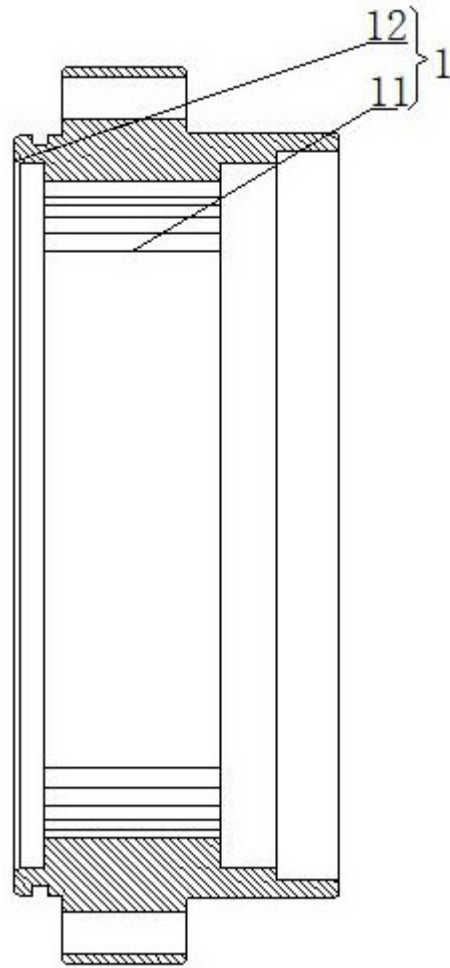


图2

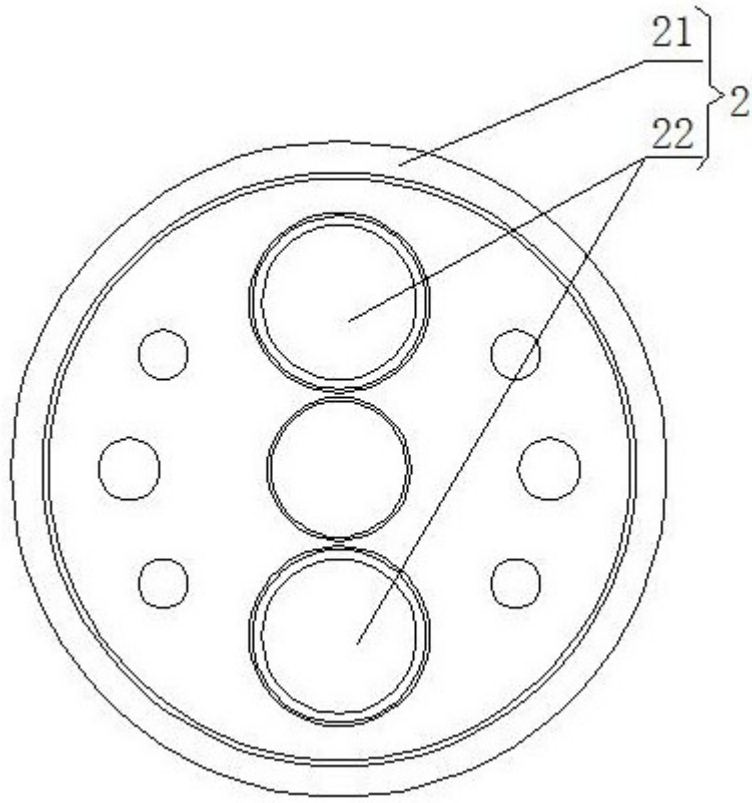


图3

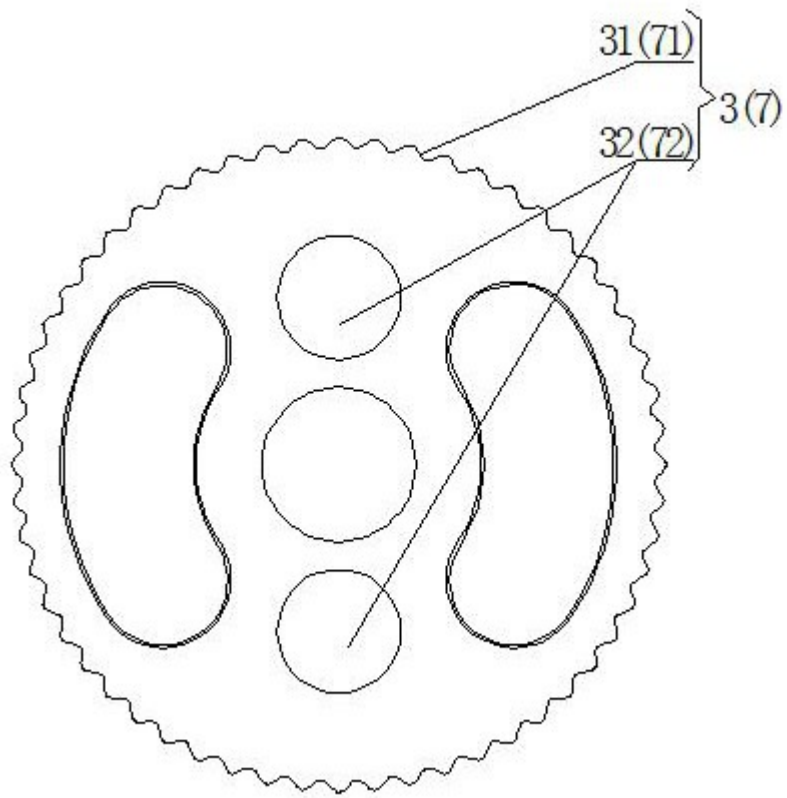


图4

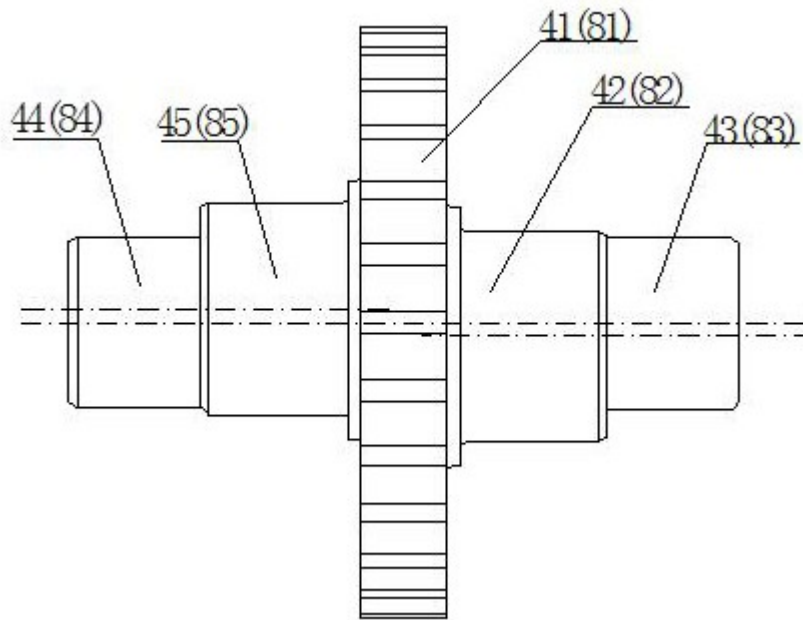


图5

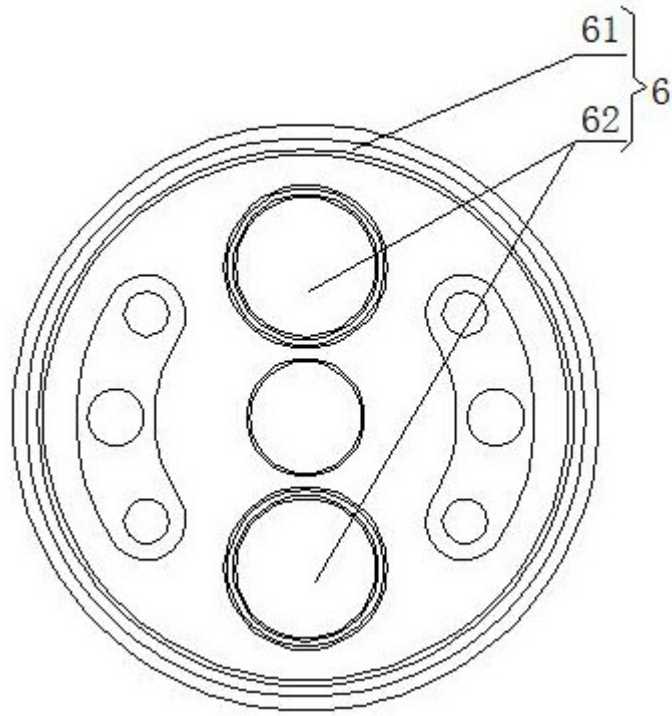


图6

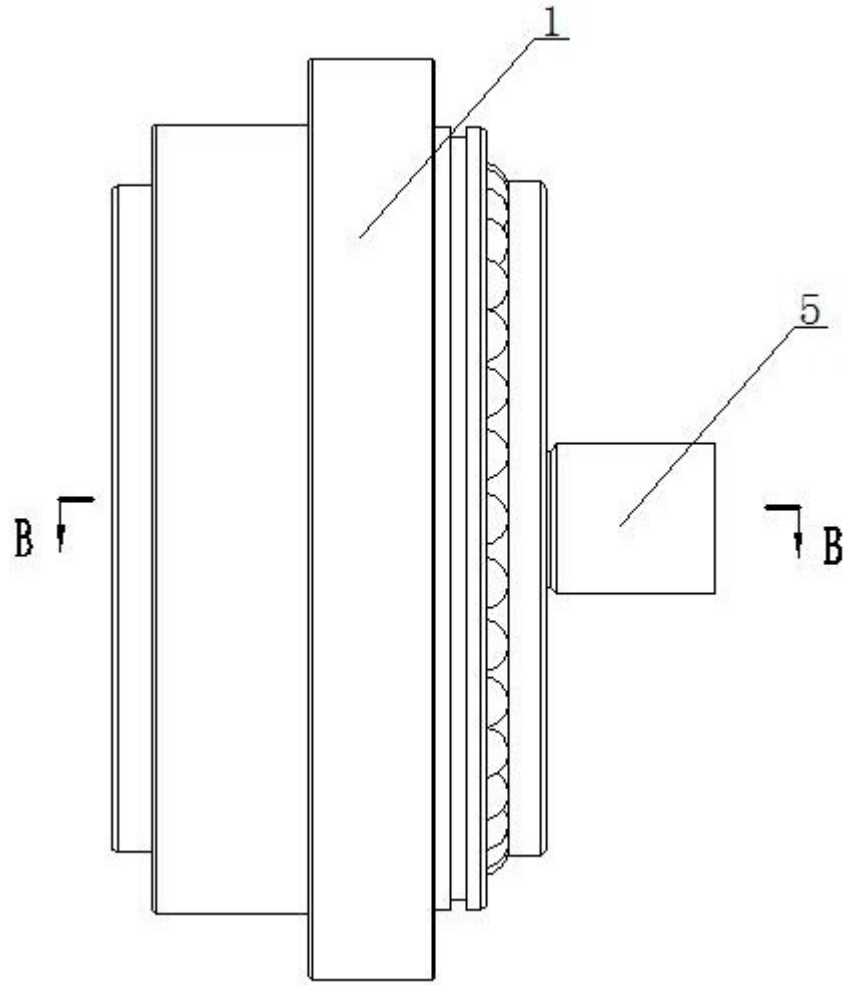


图7

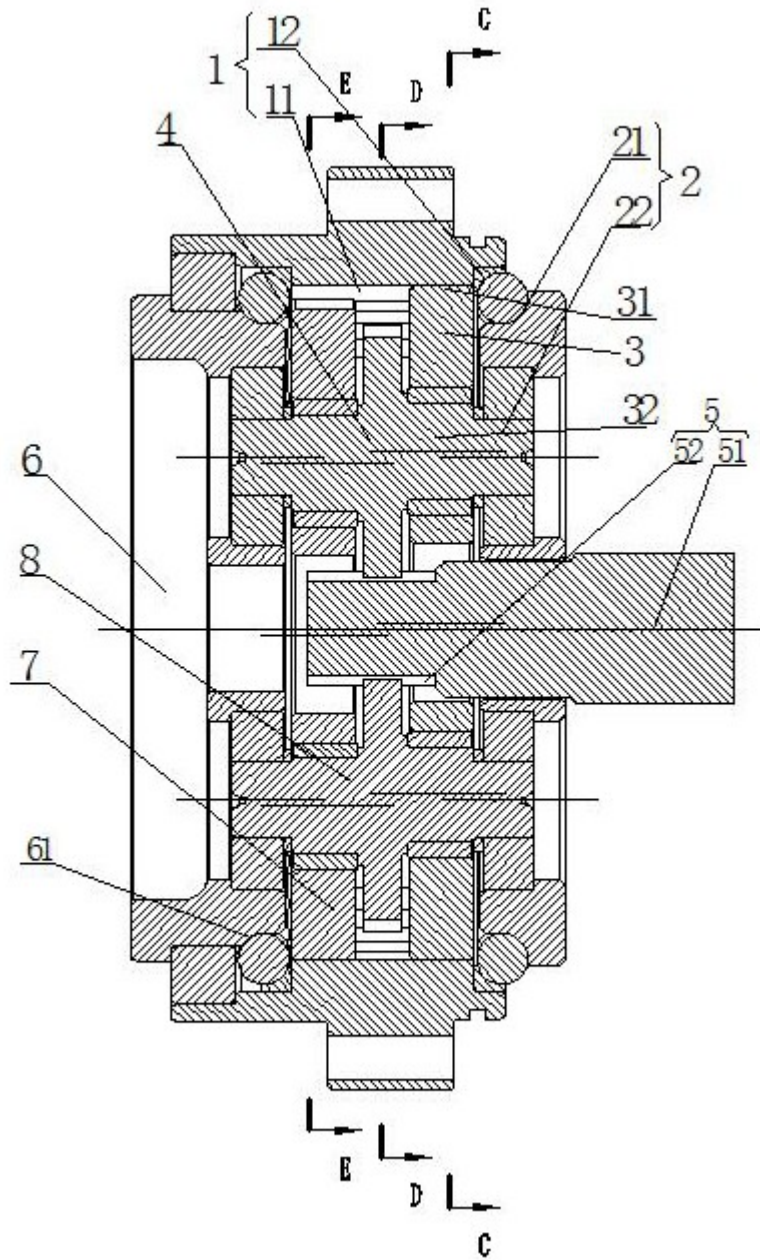


图8

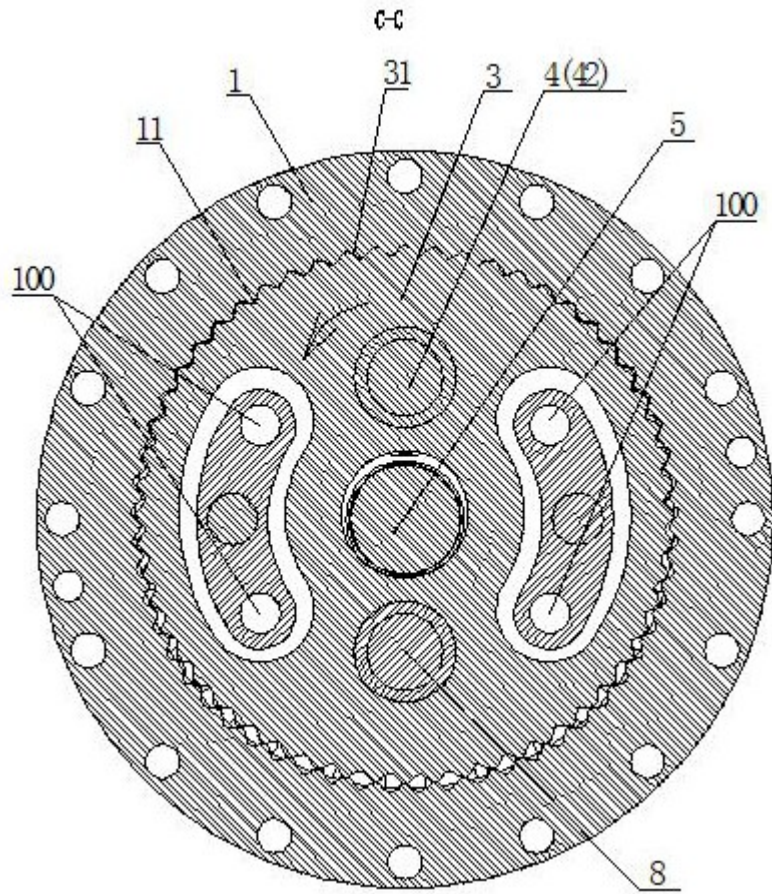


图9

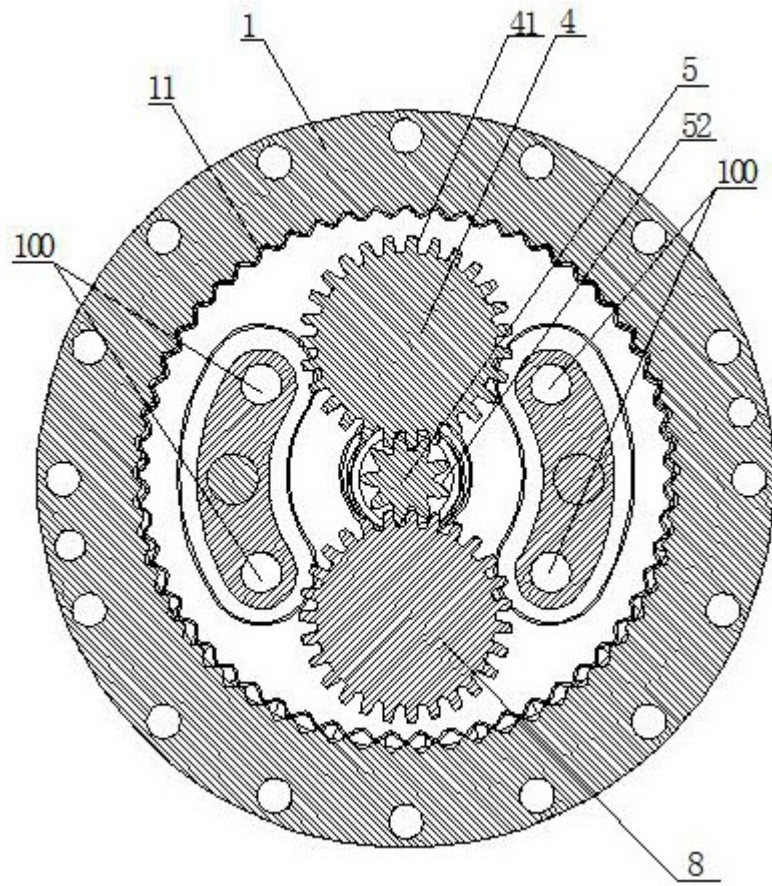


图10

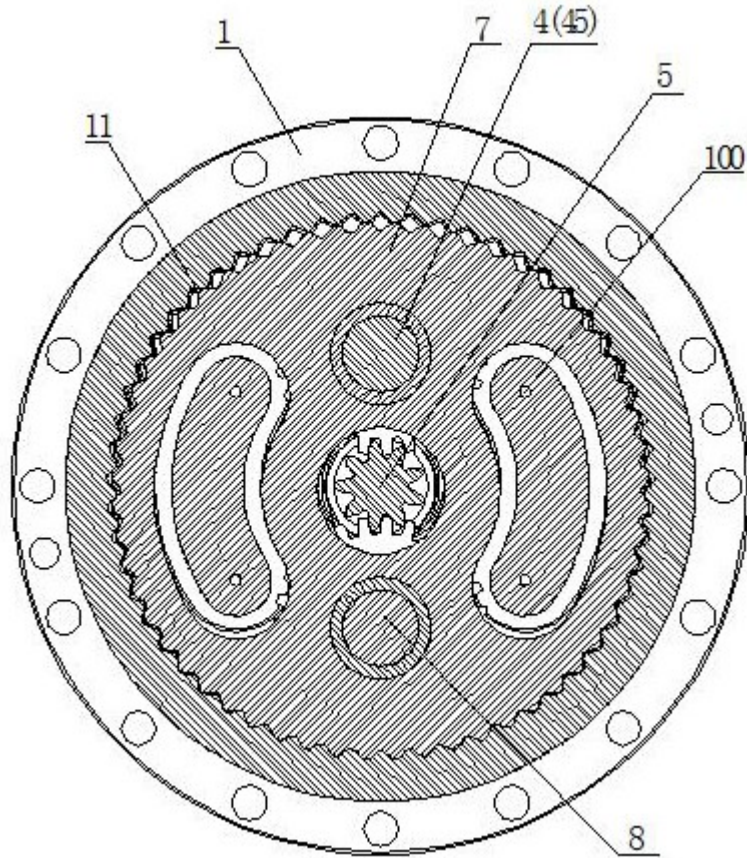


图11

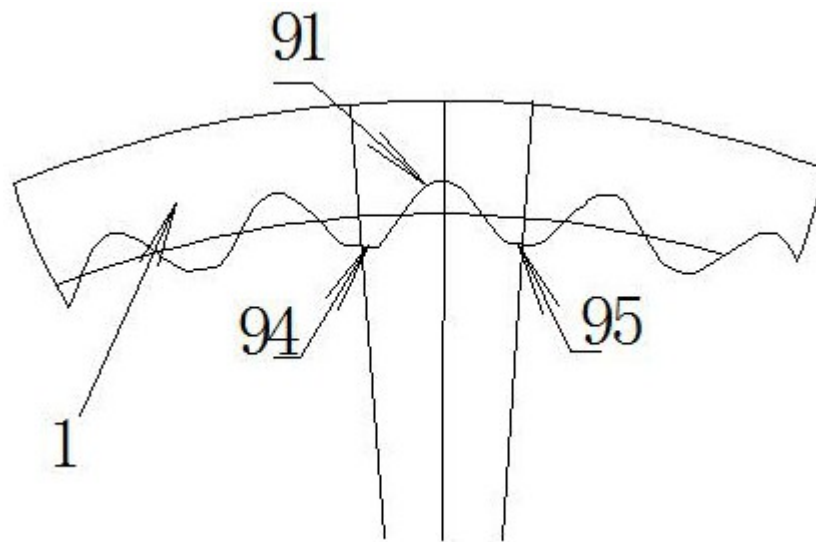


图12

